



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

0/520 189

PCT/IB 03 / 0 2 7 2 8

27.05.03

REC'D 17 JUL 2003

WIPG

BCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02077715.7

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02077715.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 08.07.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G11B23/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Dubbele antenne voor het uitlezen van CiD

De uitvinding heeft betrekking op een apparaat voor het uitlezen van een informatiedrager, waarbij de informatiedrager is voorzien van een geïntegreerde schakeling en een met de geïntegreerde schakeling verbonden antenne, en waarbij het apparaat voorzien is van communicatie middelen voor het verkrijgen van een elektromagnetische koppeling met de antenne op de informatiedrager.

Een apparaat zoals in de aanhef omschreven is bekend uit het Amerikaans octrooischrift US 6,044,046. In dit systeem is een geïntegreerde schakeling (verder aangeduid met de term 'chip') aangebracht op een informatiedrager met als doel extra informatie op te kunnen slaan. De informatiedrager kan bijvoorbeeld een schijf zijn met een optische opslageenheid, zoals een CD of een DVD. Deze schijven kunnen worden gebruikt om relatief grote hoeveelheden data eenvoudig op te slaan en te archiveren, zo valt er te denken aan digitale foto's, films en muziekalbums. Deze auteursrechtelijk beschermde informatie, het digitale werk, kan versleuteld worden opgeslagen op de informatiedrager om illegale verspreiding tegen te gaan. De extra informatie die op de chip wordt opgeslagen, is bijvoorbeeld een decodeersleutel waarmee het versleutelde digitale werk op de informatiedrager gedecodeerd kan worden.

Om het digitale werk dat is opgeslagen op de informatiedrager te kunnen weergeven, moet deze geladen worden in het weergave apparaat. Het weergave apparaat bevat optische uitleesmiddelen die het uitlezen van de optische opslageenheid mogelijk maken.

De chip is voorzien van elektromagnetische ontvanger middelen om de benodigde energie voor de werking van de chip te verkrijgen. Verder zijn er ook nog elektromagnetische zender en ontvanger middelen op de chip van de informatiedrager aanwezig om een communicatie tussen de chip en het weergave apparaat mogelijk te maken.

In het weergave apparaat bevinden zich communicatiemiddelen die deze communicatie mogelijk maken. De communicatiemiddelen in het apparaat bestaan bijvoorbeeld uit een geïntegreerde schakeling, een zogenoemd uitleesIC, en een antenne. In het bestaande systeem zijn de communicatiemiddelen op een dergelijke wijze ingericht dat er

enkel communicatie kan plaatsvinden tussen de chip op de informatiedrager en het uitleesIC in het apparaat, wanneer de informatiedrager zich in het apparaat is bevindt.

Het is een nadeel van het bekende apparaat, dat de communicatie tussen de chip en het uitleesIC enkel kan plaatsvinden wanneer de informatiedrager zich in het weergave apparaat bevindt.

Het is een doel van de uitvinding een apparaat van de in de aanhef omschreven soort te verschaffen, die een communicatie tussen de chip en het uitleesIC mogelijk maakt die niet gebonden is aan een gefixeerde positie van de informatiedrager in het weergave apparaat.

Het doel is daardoor bereikt dat de communicatie middelen zo zijn ingericht dat de communicatie tussen de geïntegreerde schakeling en het apparaat zowel kan plaatsvinden wanneer de informatiedrager zich in het apparaat bevindt, als ook wanneer de informatiedrager zich in nabijheid van het apparaat bevindt.

De uitvinding berust op het inzicht dat het in sommige gevallen gunstig is om de communicatie met de chip op de informatiedrager ook in de nabijheid van het weergave apparaat mogelijk te maken. De informatie die op de chip is opgeslagen kan bijvoorbeeld de inhoudsopgave van de informatiedrager zijn. In het geval dat het opgeslagen digitaal werk, bijvoorbeeld muziek albums omvat, draagt een dergelijke informatie drager al snel tientallen titels. Het levert de gebruiker van het systeem veel gemak op wanneer hij door de informatiedrager in de buurt van het weergave apparaat te houden, de inhoudsopgave uit kan lezen. De communicatie middelen in het weergave apparaat kunnen deze informatie bijvoorbeeld op een display weergeven. Op deze manier kan de gebruiker snel en eenvoudig de gewenste gegevens bemachtigen.

In een uitvoeringsvorm van het apparaat volgens de uitvinding omvatten de communicatie middelen van het apparaat tenminste twee antennes. Een van deze antennes bevindt zich bijvoorbeeld op het aandruklichaam van het weergave apparaat. Deze positie maakt het mogelijk dat de chip op de informatiedrager gelezen kan worden wanneer de informatiedrager zich in het apparaat bevindt. Een andere antenne zal zich bijvoorbeeld aan of nabij de buitenkant van het apparaat bevinden. De plaatsing van de deze antenne maakt het mogelijk om ook buiten het apparaat te communiceren met de chip.

Een uitvoeringsvorm van het apparaat volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat tenminste twee antennes gekoppeld zijn aan één uitlees IC.

Het voordeel van deze maatregel is dat de kosten van de communicatiemiddelen aanwezig in het apparaat gereduceerd kunnen worden.

In het huidige systeem bevatten de communicatie middelen in het weergave apparaat één uitlees IC verbonden met één antenne. Deze middelen zijn in staat een
5 elektromagnetische koppeling aan te gaan met een antenne op de informatiedrager. Wanneer een tweede antenne in het apparaat gewenst is, bijvoorbeeld voor het uitlezen van de inhoudsopgave zonder de informatie in het apparaat te moeten laden, lijkt het logisch een extra uitlees IC verbonden met een extra antenne toe te passen. De uitvoeringsvorm berust op het inzicht dat op de kosten van de communicatie middelen kan worden bezuinigd door slechts
10 één uitlees IC te gebruiken waaraan twee antennes gekoppeld zijn.

Deze en andere aspecten van het apparaat volgens de uitvinding worden nader toegelicht aan de hand van tekeningen, waarin:

Fig. 1 een schematisch bovenaanzicht van een uitvoeringsvorm van de
15 informatiedrager toont,

Fig. 2 een schematische doorsnede is van de uitvoeringsvorm van de informatiedrager langs de lijn II - II in fig. 1,

Fig. 3 een schematisch aanzicht geeft van een systeem omvattende een apparaat voor het uitlezen van de informatiedrager,

20 Fig. 4 een schematisch aanzicht van een uitvoeringsvorm van het apparaat toont,

Fig. 5 een elektrisch schema weergeeft van de communicatiemiddelen van het apparaat en de chip en antenne op de informatiedrager,

25 Fig. 6 een elektrisch schema weergeeft van een uitvoeringsvorm van het apparaat volgens de uitvinding,

De figuren zijn schematisch en niet op schaal, en dezelfde verwijzingscijfers duiden naar overeenkomstige onderdelen. Verder zijn de onderlinge verhoudingen van componenten in de figuren niet noodzakelijkerwijs een op een weergegeven, wanneer dit de
30 duidelijkheid ten goede komt. Het zal duidelijk zijn aan de vakman, dat alternatieve maar equivalente uitvoeringsvoorbeelden van de uitvinding mogelijk zijn zonder af te wijken van de werkelijke geest van de uitvinding, en dat de omvang van de uitvinding slechts beperkt wordt door de conclusies. Zo zijn de onderstaande uitvoeringsvoorbeelden beschreven voor een informatiedrager met geïntegreerde schakeling, zoals een DVD. Het zal duidelijk zijn dat

de principes van de uitvinding ook toegepast kunnen worden op andere roterende informatiedragers, zoals CD-R, CD, DVD+RW, CD-I en andere leden van de familie van optische informatiedragers. Voorts zal het voor de vakman ook duidelijk zijn dat de beschreven onderstaande uitvoeringsvoorbeelden van een weergave apparaat ook toepasbaar zijn op een opname apparaat voor het schrijven van de optische opslageenheid.

Figuur 1 toont de informatiedrager die door het apparaat volgens de uitvinding kan worden uitgelezen. De informatiedrager in dit voorbeeld is een schijf met een optisch uitleesbare opslageenheid. De informatiedrager 1 is voorzien van een centraal in de schijf gelegen gat 11, de zogenoemde 'center hole'. Voorts zijn er meerdere gebieden gedefinieerd op de informatiedrager 1, deze gebieden hebben elk andere fysische eigenschappen. De schijf bevat een vastklemgebied 12 dat gebruikt wordt om de schijf vast te klemmen tussen twee lichamen. Deze klemming maakt het mogelijk dat de schijf contactloos kan bewegen en roteren rond middelpunt van de schijf. Dit zal nader worden omschreven wanneer het systeem ter sprake komt. Verder is een informatiegebied 13 gedefinieerd op de schijf, waarin zich de optisch uitleesbare opslageenheid bevindt. Deze opslageenheid bevat een spoor dat in een spiraalvormig of concentrisch patroon is gerangschikt. Met behulp van een voor de vakman bekende leeskop is het mogelijk om het spoor op de informatiedrager uit te lezen. De leeskop bevat ondermeer een optisch systeem om een lichtstraal, die wordt opgewekt door een bijvoorbeeld een laserdiode, te focuseren. De optische opslageenheid is opgebouwd uit meerdere lagen, waaronder een polycarbonaatlaag en een metaallaag. Tussen het vastklemgebied 12 en het informatiegebied 13 bevindt zich een transitiegebied 14. In de stand van de techniek wordt het transitiegebied 14 ook uitgevoerd met de polycarbonaatlaag en de metaallaag. Het transitiegebied 14 wordt verder aangeduid met het CiD gebied.

Verder bevat de optische informatiedrager 1 een geïntegreerde schakeling 21 en een antenne 22 die verbonden is met de geïntegreerde schakeling (verder aangeduid met de term chip) 21. Een uitvoeringsvorm van de informatiedrager waarin de chip en de antenne zijn weergegeven in het CiD gebied is te vinden in figuur 1. De antenne is bij voorkeur een spoelvormige antenne. De plaatsing van de antenne is altijd in het CiD gebied. De chip heeft geen beperking wat betreft de plaatsing, het is bijvoorbeeld ook mogelijk de chip in het informatie gebied te positioneren, maar de voorkeur gaat uit naar het CiD gebied. De chip is bijvoorbeeld een MiFare RFID chip zoals geproduceerd door Philips Electronics NV en ook beschreven in het RFID HANDBOOK van Klaus Finkenzeller, blz. 282, uitgegeven door John Wiley and Sons.

De chip heeft de mogelijkheid om informatie op te slaan. Deze informatie zou bijvoorbeeld een decodeersleutel kunnen zijn om het digitale werk dat op de informatiedrager in gecodeerde vorm is opgeslagen te decoderen. Door het verstrekken van de decodeersleutels in een apart geheugen, en niet op de informatiedrager zelf, wordt het illegaal kopiëren en verspreiden van het digitale werk op de informatiedrager bemoeilijkt. Een ander voorbeeld van het gebruik van de opslagcapaciteit in de chip is het opslaan van een inhoudsopgave. Deze inhoudsopgave bevat, in het geval dat het digitale werk bijvoorbeeld meerdere muziekalbums omvat, alle titels en uitvoerenden van de muziekstukken die op de informatiedrager zijn opgeslagen. Deze informatie in de chip kan dan bijvoorbeeld worden uitgelezen en weergegeven op een beeldscherm.

De chip en de antenne zijn in staat een elektromagnetische koppeling tot stand te brengen met een andere antenne verbonden met een uitleesIC in een weergave apparaat die nader zullen worden toegelicht bij het beschrijven van het systeem.

Om de communicatie tussen de chip op de schijf en het uitleesIC te bevorderen, is er geen metaallaag aanwezig in het CiD gebied. In het bovenaanzicht van een uitvoeringsvorm van de informatiedrager in figuur 1 is de metaallaag gearceerd weergegeven. Doordat er geen metaallaag nabij de antenne is gelegen, zullen er geen Eddy currents ontstaan die de elektromagnetische koppeling tegenwerken.

Figuur 2 is een schematische doorsnede is van de informatiedrager langs de lijn II - II in fig. 1. De optische informatiedrager in deze uitvoeringsvorm is een weergave van een DVD schijf. Zoals de vakman wel bekend is, is de opbouw in lagen van deze schijf zodanig dat in de polycarbonaatlaag 31 'pits' en 'lands' zijn gevormd. In deze 'pits' en 'lands' is de binaire data gecodeerd. Een reflecterende metaallaag 32 wordt over deze polycarbonaatlaag aangebracht. Deze combinatie van lagen heeft een dikte van 0.6 mm. Een extra laag polycarbonaat 33 wordt bovenop deze lagen aangebracht voor het verkrijgen van de extra stevigheid en sterkte.

De antenne 22 is gepositioneerd in het CiD gebied 14 en aangebracht aan de bovenkant van de schijf. Alhoewel dit een uitvoeringsvorm is die de voorkeur heeft, vanwege de relatief simpele aanpassing in het productie proces van optische informatiedragers, is het ook mogelijk de antenne tussen de lagen van de disk aan te brengen. De antenne wordt dan gevormd door een continue metaallaag te sputteren en daarna door middel van laser technologie de antenne draden uit te snijden. Het aanbrengen van de antenne bovenop de schijf kan bijvoorbeeld door middel van een sticker worden uitgevoerd. Geleidende stroomdraden worden in een spoelvormig patroon op een klevende laag gepositioneerd en

daarna op de schijf bevestigd. Deze geleidende draden vormen de antenne en worden direct verbonden met de chip op de informatiedrager. Zoals de vakman zal begrijpen kan de antenne ook aan de onderkant van de informatiedrager bevestigd worden, de zelfde kant vanwaar ook de optische opslageenheid wordt uitgelezen.

- 5 De metaallaag 32 bevindt zich in het informatiegebied, en niet in het CiD gebied. Dit bevordert de communicatie tussen de chip en het uitleesIC. Doordat er geen metaallaag nabij de antenne is gelegen, zullen er geen Eddy currents ontstaan die de elektromagnetische koppeling tegenwerken.

- 10 Zoals de vakman zal begrijpen is het zelfde principe ook toe te passen op andere optische informatiedrager families als de CD familie en de DVR familie, waarin de metaallaag zich op andere hoogten in de schijf bevindt.

- 15 In figuur 3 is een schematische doorsnede van een uitvoeringsvorm van een systeem omvattende de informatiedrager en een apparaat weergegeven. Het apparaat omvat ondermeer uitlees middelen, zoals bijvoorbeeld een leeskop, om de informatie in optische opslageenheid uit te kunnen lezen (niet getoond). Verder omvat het apparaat een dragerlichaam 61 waarop de informatiedrager 1 kan worden gelegd. Om de informatiedrager vast te klemmen wordt daarna op de informatiedrager 1 een aandruklichaam 62 bevestigd. Het dragerlichaam steekt met een as door het gat in het midden van de informatiedrager 1. Het aandruklichaam wordt aan de as van het dragerlichaam bevestigd. In deze configuratie bevindt de informatiedrager zich dus tussen het dragerlichaam 61 en het aandruklichaam 62. De informatiedrager maakt contact met het dragerlichaam en het aandruklichaam in het vastklem gebied van de informatiedrager. Het aandruk lichaam is gepositioneerd in een brug 63, waarin het zich vrij kan bewegen in de richting van, en roteren om, de as van het dragerlichaam. Verder omvat het apparaat een elektromotor 64 die bevestigd is aan het dragerlichaam en zodanig is ingericht dat de informatiedrager 1 roteert in het apparaat, zoals de vakman bekend zal zijn.

- 25 Het apparaat omvat voorts communicatiemiddelen voor het tot stand brengen van een elektromagnetische koppeling met een informatiedrager 1 voorzien van een antenne en een chip zoals die hiervoor beschreven is en weergegeven in figuur 1. De communicatiemiddelen van het apparaat omvatten een uitleesIC 65 en eveneens een antenne 30 66. Het uitleesIC is bijvoorbeeld een MiFare RFID ReaderIC zoals geproduceerd door Philips Electronics NV en ook beschreven in het eerder genoemde RFID HANDBOOK van Klaus Finkenzeller. Dit uitleesIC werkt op 13.56 MHz, wat neerkomt op een golflengte van de elektromagnetische golven van ongeveer 22 meter. Doordat de afstand tussen de twee

antennes vele malen kleiner is dan 22 meter, kan alles als magnetische flux worden beschouwd. De antenne 66 van de communicatiemiddelen in het apparaat is verbonden met het uitleesIC en heeft een spoelvormig of concentrisch karakter.

De antenne 66 van de communicatiemiddelen van het apparaat bevindt zich bij
5 voorkeur recht boven de antenne op de informatiedrager om zo een optimale koppeling te verkrijgen. Deze koppeling moet onder andere plaatsvinden wanneer de informatiedrager zich in het apparaat bevindt en de optische opslageenheid van de informatiedrager wordt uitgelezen. De antenne in het apparaat kan bijvoorbeeld bevestigd zijn aan de brug 63 loodrecht boven de antenne op de informatiedrager zoals weergegeven in figuur 3. Het zal de
10 vakman duidelijk zijn dat ook andere uitvoeringsvormen mogelijk zijn.

In figuur 4 is schematisch weergegeven dat het weergave apparaat 4 uitgerust is met twee antennes 66 verbonden met tenminste één uitleesIC 65. Deze tweede antenne 66 bevindt zich op een zodanige plaats dat het mogelijk is de chip op de informatiedrager via een elektromagnetische koppeling uit te lezen wanneer de informatiedrager zich buiten het
15 apparaat bevindt. De tweede antenne is bijvoorbeeld aan de bovenkant van het apparaat aangebracht, of zoals getekend aan de zijkant. Voor het lezen van bijvoorbeeld de inhoudsopgave die op de chip is opgeslagen is het dan voldoende om de informatiedrager in de buurt van de antenne te houden. In een uitvoeringsvorm volgens de uitvinding heeft de tweede antenne twee windingen met een diameter van 70 mm. De antenne op de
20 informatiedrager heeft ongeveer een diameter van 40 mm wanneer deze in het gebied wordt geplaatst tussen het vastklemgebied en het informatiegebied. Door de grotere diameter van de tweede antenne, die de communicatie tussen het apparaat en de chip op de informatiedrager buiten het apparaat mogelijk maakt, is er een groter gebied gecreëerd waarin het mogelijk is de chip uit te lezen. Wanneer de reeds genoemde Mifare chip wordt toegepast is het mogelijk
25 om op enkele centimeters afstand tussen de antenne in het apparaat en de antenne op de chip een elektromagnetische koppeling te realiseren en te communiceren.

De plaatsing van de tweede antenne is niet gebonden aan een gefixeerde positie. Het is mogelijk de antenne op alle posities nabij de periferie van het apparaat te plaatsen. In een uitvoeringsvorm van de uitvinding bevindt er zich geen metaal tussen de
30 tweede antenne en de periferie van de antenne. Dit heeft als voordeel dat de communicatie tussen de antennes bevordert wordt, doordat er geen Eddy currents optreden wanneer de metaallaag niet aanwezig is.

Figuur 5 toont een elektrisch schema van de communicatiemiddelen van het apparaat en de chip en antenne op de informatiedrager. Zoals de vakman bekend genereert

een in de tijd veranderende stroom door een eerste spoel genereert een, eveneens in de tijd veranderende, magnetische flux. Volgens de wet van inductie ('inductance law') zal er een spanning geïnduceerd worden in de eerste spoel, maar ook in een tweede spoel wanneer die een deel van de opgewekte magnetische flux omvat.

5 De veranderende magnetische flux in de antenne 66 verbonden met het uitleesIC 65 induceert een spanning in de antenne 22 verbonden met de chip 21 op de informatiedrager 1 ten gevolge van de wederzijdse inductie. Door middel van elektromagnetische koppeling kan er dus communicatie plaatsvinden tussen de chip op de informatiedrager en het uitleesIC in het apparaat.

10

Een uitvoeringsvorm van het apparaat volgens de uitvinding is weergegeven in figuur 6. De communicatiemiddelen van het apparaat zijn nu zodanig ingericht dat ze twee antennes omvatten, één voor communicatie wanneer de informatiedrager zich in het apparaat bevindt, en één voor de communicatie wanneer de informatiedrager zich in nabijheid van het
15 apparaat bevindt. Deze twee antennes zijn gekoppeld aan één uitleesIC. Deze uitvoeringsvorm heeft als voordeel dat de op de kosten van een extra uitleesIC wordt bespaard.

CONCLUSIES:

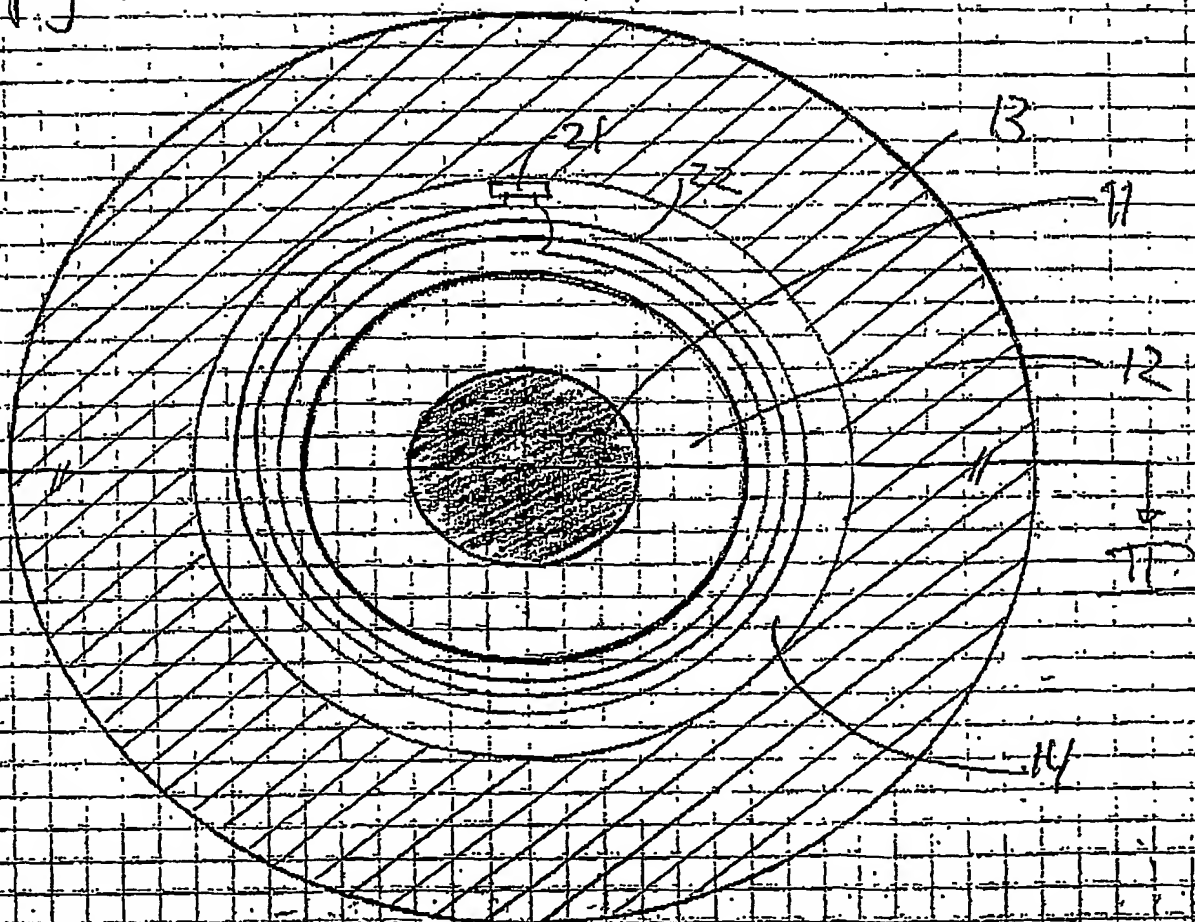
1. Apparaat voor het uitlezen van een informatiedrager, waarbij de informatiedrager is voorzien van een geïntegreerde schakeling en een met de geïntegreerde schakeling verbonden antenne, en waarbij het apparaat voorzien is van communicatie middelen voor het verkrijgen van een elektromagnetische koppeling met de antenne op de informatiedrager, met het kenmerk dat de communicatie middelen zowel zijn ingericht voor communicatie tussen de geïntegreerde schakeling en het apparaat wanneer de informatiedrager zich in het apparaat bevindt, als voor communicatie tussen de geïntegreerde schakeling en het apparaat wanneer de informatiedrager zich in nabijheid van het apparaat bevindt.
2. Apparaat volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de communicatie middelen tenminste twee antennes omvatten, één voor communicatie wanneer de informatiedrager zich in het apparaat bevindt, en één voor de communicatie wanneer de informatiedrager zich in nabijheid van het apparaat bevindt.
3. Apparaat volgens conclusie 2, met het kenmerk dat tenminste twee antennes gekoppeld zijn aan één uitleesIC.
4. Apparaat volgens conclusie 3, met het kenmerk dat de twee antennes in serie geschakeld aan het uitleesIC zijn gekoppeld.
5. Apparaat volgens conclusie 2, met het kenmerk dat de behuizing van het apparaat, ten plaatse van de antenne voor communicatie tussen de chip en het apparaat wanneer de informatiedrager zich in de nabijheid van het apparaat bevindt, tenminste gedeeltelijk vrij is van metaal.

ABSTRACT:

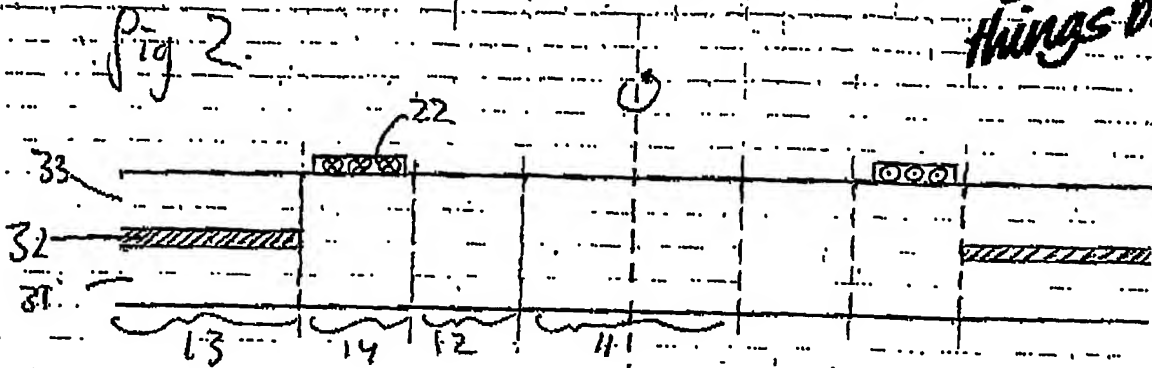
An apparatus is provided for reading an information carrier which has an integrated circuit and an antenna coupled to the integrated circuit. The apparatus has communication means to establish communication between the integrated circuit on the disk and the apparatus. The communication means has two antennas. One which can communicate with the integrated circuit on the disk when the disk is loaded in the apparatus, and one antenna which provide communication between the apparatus and the integrated circuit on the information carrier when the disk is in proximity of the apparatus.

Fig. 4

Fig 1

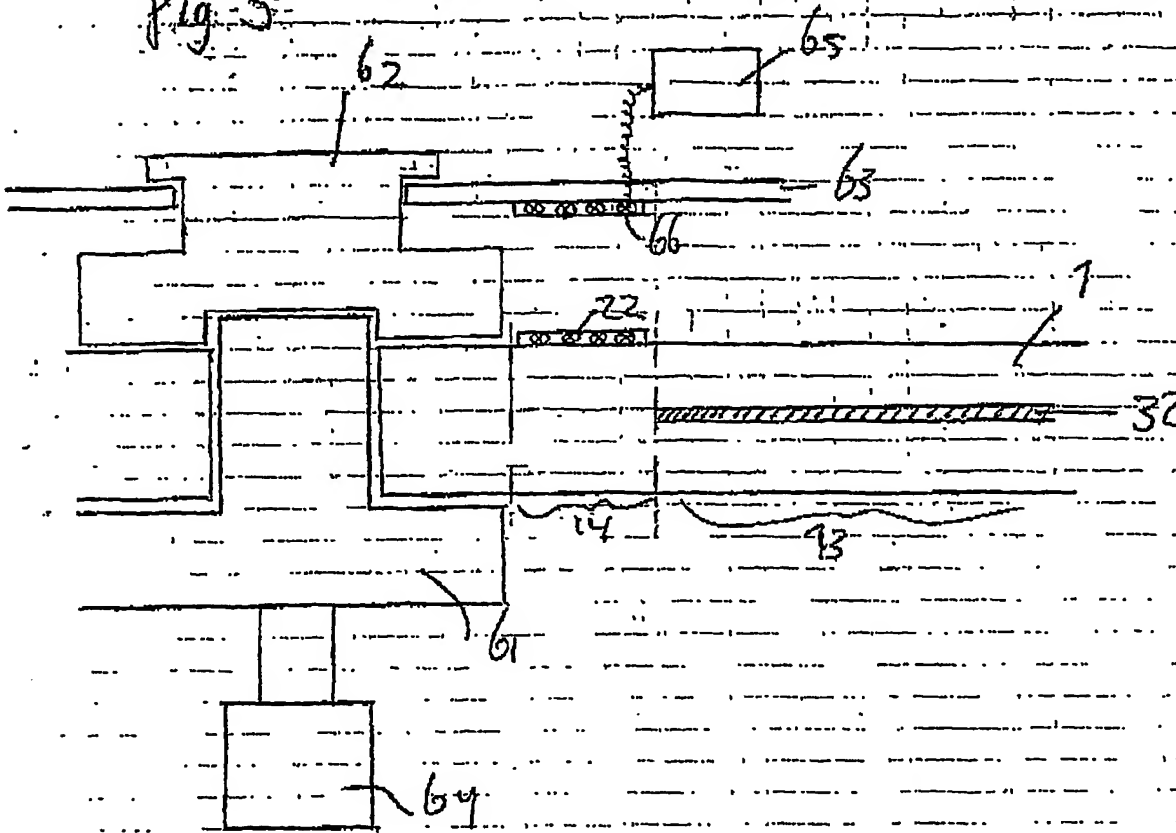


*Let's make
things better.*



Let's make things better.

Fig. 3



Let's make things better

Fig 4

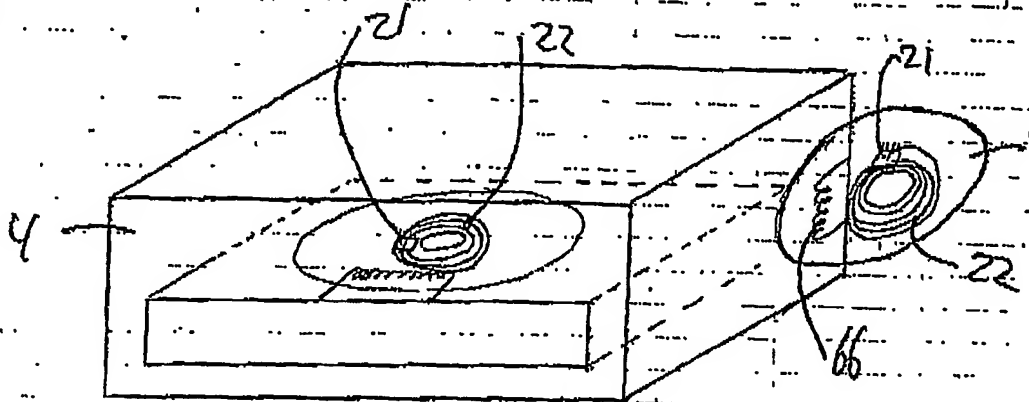


Fig 5

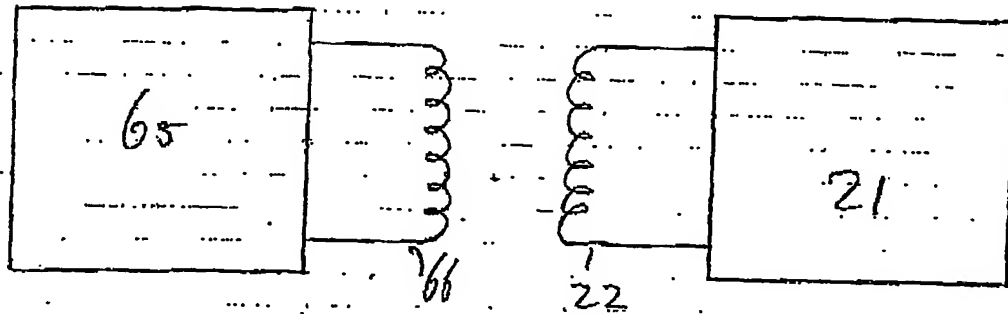
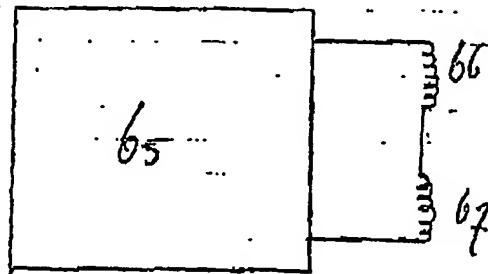


Fig 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.